

Hästkastanjsköldlusen *Pulvinaria regalis*

–Biologi och utbredning i södra Sverige 2013

The horse chestnut scale *Pulvinaria regalis*

– Biology and dispersion in southern Sweden 2013

Anna Egerström



Anna Egerström

Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Titel: Hästkastanjsköldlusen *Pulvinaria regalis* - Biologi och utbredning i södra Sverige 2013

Nyckelord: Hästkastanjsköldlus, *Pulvinaria regalis* Canard, skadegörare på träd, invasionsart, sköldlus, spridning, skadeinsekt, urban miljö

Kurstitel: Kandidatarbete i Biologi

Kurskod: EX0493

Program: Trädgårdsingenjörsprogrammet – odling

Huvudområde: Biologi

Nivå och fördjupning: G2E

Omfattning: 15 hp

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2013

Publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Handledare: Elisabeth Kärnestam, försöksledare, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för växtskyddsbiologi

Examinator: Boel Sandskär, adjunkt, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för växtskyddsbiologi

Omslagsbild: Elisabeth Kärnestam, *Pulvinaria regalis*

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap,

Institutionen för växtskyddsbiologi

Förord

Jag skulle vilja rikta ett stort tack till Elisabeth Kärnestam som har varit en fantastisk handledare. Med sin kunskap, sitt stöd och bra kommentarer har mitt arbete hjälpts framåt och känts viktigt.

Jag skulle även vilja tacka Carl-Axel Gertsson som genom kunskap, faktagranskning och referenstips varit till stor hjälp under hela arbetet. Fördjupningen i det här ämnet har varit otroligt intressant och inspirerande och jag hoppas att det kan fylla sin funktion som en källa till kunskap om en ny intressant insekt och skadegörare i vårt land.

Med förhoppning om trevlig läsning
Anna Egerström, Alnarp, mars 2013

Sammanfattning

Pulvinaria regalis Canard, hästkastanjsköldlusen, är sedan 2006 en ny skadegörare i Sverige och kan beskrivas som en invasionsart. Angreppen av *P. regalis* kan uteslutande ses i urbana miljöer nära vägar och bebyggelse på trädstammar av flera olika slags stadsträd. Insekten är polyfag och har därmed ett brett värdväxtspektra. Dock ses de största angreppen oftast på lind, lönn och hästkastanj.

Hästkastanjsköldlusen orsakar med honans äggsäckar vita fula fläckar på trädens stammar och nedre grenverk. Skadorna kan i första hand ses som ett estetiskt problem som sänker värdet av de ornamentala träden i staden. Vid större angrepp kan även vitaliteten och tillväxten hos träden påverkas negativt. Genom sekundära angrepp av sotdaggsvamp på bladytorna, som växer i den honungsdagg som sköldlusen utsöndrar, minskar den fotosyntetiska aktiviteten.

I det här arbetet har en litteraturstudie gjorts för att ge läsaren en bakgrund kring hästkastanjsköldlusens tidigare spridning, ursprung, biologi, skadebild och eventuella åtgärder. Utöver befintlig information utfördes en kartläggning över spridningsgraden i södra Sverige. Ett 20-tal kommuner kontaktades i södra Sverige, huvudsakligen i Skåne där spridningen tidigare var känd, för att bekräfta eller dementera förekomsten av *P. regalis*. De kommuner som hade angrepp fick svara på frågor angående skadorna. Utifrån resultatet av undersökningen kunde en tidigare okänd spridning konstateras. En fortsatt spridning av *P. regalis* i vårt land är att vänta.

Abstract

Pulvinaria regalis Canard, the horse chestnut scale, is since 2006 a new invasive species in Sweden. Infestations of *P. regalis* are a problem restricted to urban areas where they can be seen on the trunks of trees standing close to roads and buildings. The horse chestnut scale is polyphagous and attacks a wide range of different tree species, most commonly severe infestations can be seen on sycamore, horse chestnut and lime.

The impact of *P. regalis* is mostly regarded an aesthetic problem which is caused by the females in late spring. The females produce a white waxy ovisac where the eggs are laid. The tree may be damaged from heavier infestation if it is already stressed or in a weak point of development.

A secondary infestation of sooty molds may appear on leaves. The molds grow in the honeydew that is secreted from the scale. Molds on the leaf surface reduce the photosynthetic activity.

This study has been made to provide the reader with a background on *P. regalis* distribution, origin, biology, damages and preventive actions. In addition to existing information a survey of the distribution rate in Sweden was conducted. Some 20 municipalities were contacted in southern Sweden, predominantly in Scania, to confirm or deny the presence of *P. regalis*. The municipalities that had infestations were asked further questions about the damage. Based on the results of the survey previously unknown scattering areas could be stated. A continuing dispersion of *P. regalis* in Sweden is to be expected.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Metod och material.....	2
2.1	Avgränsningar	2
3	Ursprung och utbredning.....	3
4	Biologi	5
4.1	Livscykel, utvecklingsstadier och levnadssätt	6
4.1.1	Produktion av honungsdagg	8
5	Spridningssätt	10
6	Habitat	11
7	Värdväxter.....	13
7.1	Skadebild.....	15
8	Naturliga fiender.....	17
9	Åtgärder.....	19
9.1	Förebyggande	19
9.2	Kurativa.....	19
9.2.1	Kemisk bekämpning	19
9.2.2	Biologisk bekämpning.....	20
9.2.3	Mekanisk bekämpning	21
10	Kartläggningsresultat.....	22
11	Diskussion	24
12	Referenser	26
13	Bilaga 1.....	30
13.1	Bilder till Bilaga 1	31

1 Inledning

Pulvinaria regalis Canard, hästkastanjsköldlus, identifierades för första gången i Sverige på Östra Kyrkogården i Malmö, den 14 juni 2006 av Carl-Axel Gertsson. Angreppen var då stora på lind (*Tilia* spp.), alm (*Ulmus glabra*) och lönn (*Acer platanoides*). Även hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*) och poppel (*Populus* spp.) hade angrepp av *P. regalis* på Ö. Kyrkogården. Sedan den första upptäckten 2006 har en successiv spridning av hästkastanjsköldlusen skett i västra Skåne (Gertsson, 2011a). Då hästkastanjsköldlusen är relativt ny i vårt land och erfarenheter av den hittills är koncentrerade till Skåne utgör detta arbete ett relevant bidrag till hittills tillgängliga källskrifter. Arbetet bidrar med en sammanställning av information angående *P. regalis* biologi, livscykel och spridning.

P. regalis är en främmande art i Sverige och beskrivs ibland i litteraturen som en invasionsart. Invasionsarter beskrivs av Naturvårdsverket som ett av de största hoten mot den biologiska mångfalden i världen genom att, bland annat, konkurrera ut inhemska arter och vara vektorer för nya sjukdomar som kan spridas bland inhemska arter (Naturvårdsverket, 2010). Arter som är invasiva kan nå stora livskraftiga populationer och genom sin existens, direkt eller indirekt, göra ekonomisk skada. Dessa arter kan i många fall sprida sig snabbt genom en överlevnadsstrategi som opportunister med hög förökningsförmåga.

Syftet med det här arbetet är att producera en översiktlig och användbar källa av information om ett skadedjur som är nytt för Sverige. En källa som förhoppningsvis kan vara till hjälp för yrkesverksamma personer inom området så som parkförvaltare, stadsträdgårdsmästare, arborister, skötselpersonal och allmänheten. Utöver syftet är mitt mål att kunna kartlägga eller ungefärligt uppskatta spridningsgraden av skadeinsekten i södra Sverige.

Under arbetets gång vill jag svara på följande frågor. Hur ser livscykeln för *P. regalis* ut? Till vilken grad uppfattas sköldlusen som en allvarlig skadegörare? Vad finns det för åtgärder att tillgå i bekämpningen av angreppen? Vilken spridningspotential kan sköldlusen förväntas ha i Sverige?

2 Metod och material

I huvudsak gjordes litteraturstudier om *Pulvinaria regalis* ursprung och biologi. Författare till relevanta artiklar och entomologer kontaktades vid några tillfällen för att rätta ut vissa frågetecken. I den utsträckning som var möjlig har även egna observationer gjorts av angrepp i närområdet, Alnarp, Skåne.

I februari 2013 skickades e-post (bilaga 1) till ansvariga för park och grönområden i 23 kommuner i södra Sverige. I e-posten bifogades detaljbilder av insekten och bilder på större angrepp, en kortare informationstext samt frågor angående hästkastanjsköldlusen. Detta följdes sedan upp per telefon för att få muntliga svar på de frågor som fanns med i e-posten. Svaren från varje kommun sammanställdes för att fastställa spridningsgrad och få en bild av omfattningen av eventuella angrepp.

2.1 Avgränsningar

Kartläggningen av spridningen av hästkastanjsköldlusen är koncentrerad till södra Sverige med avstamp i Skåne. 23 kommuner utspridda i och i närheten av Skåne kontaktades. Spridningen av *P. regalis* var vid arbetets början endast känd inom Skåne därför bedömdes avgränsningen som rimlig.

De kommuner där spridningen var känd sedan tidigare, Malmö, Lund, Landskrona och Helsingborg (Gertsson, 2011a) inkluderades ändå i de kommuner som kontaktades för att kunna få en bättre helhetsbild över spridningens framfart.

Litteraturstudierna och arbetet i sin omfattning har begränsats av den givna tidsramen på 10 veckor.

3 Ursprung och utbredning

Introduktionen av hästkastanjsköldlusen i Europa kan av misstag ha skett via import av plantmaterial från Japan (Halstead, 1982). Halstead styrker antagandet med att många av de värdväxter som sköldlusen har angripit ursprungligen kommer ifrån Japan. Trädarter som alla angreps av sköldlusen i England och som ursprungligen påstås härstamma ifrån Japan är hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*), platan (*Platanus x hispanicus*), lind (*Tilia* spp.), alm (*Ulmus* spp.), lönn (*Acer* spp.), magnolia (*Magnolia* spp.), skimmia (*Skimmia japonica*) och järnek (*Ilex aquifolium*). Enligt SKUD, Svensk kulturväxtdatabas, har dock hästkastanjen (*A. hippocastanum*), sitt naturliga utbredningsområde i Balkan (SKUD [www]).

Andra källor beskriver liksom Halstead att *P. regalis* före introduktionen i Europa ursprungligen kommit ifrån Asien (Alford, 2003, Moraal och Jagers op Akkerhuis, 2010). Enligt Kenis (2010) och Swiss Confederation, FOEN (2006) anses dock ursprunget ännu vara okänt även om FOEN gör ett antagande om ett ursprung ifrån "Far east".

Troligen härstammar den ifrån de tempererade områdena av Asien vilket Pellizzari och Germain (2010) hävdar i sin lista över sköldlöss introducerade till Europa och vilket också Alford menar i sin beskrivning av arten (2003).

I dagsläget är *Pulvinaria regalis* endast känd i Europa (Swiss Confederation, 2006). De första europeiska fynden av *P. regalis* skedde under samma år, 1964 på två platser, i centrala London och utanför Paris i Versailles (Sengonca och Arnold, 1999). Den första morfologiska beskrivningen som publicerades av hästkastanjsköldlusen gjordes först 1968 av Canard som fyra år tidigare gjort fyndet i Versailles trädgårdar (Canard, 1968). *P. regalis* har sedan spridit sig i centrala och nordvästra Europa. Den finns nu rapporterad i England, Frankrike, Belgien, Nederländerna, Tyskland, Schweiz, Österrike, Irland och Danmark (Kenis, 2010), samt i Luxembourg (Pellizzari och Germain, 2010).

I Sverige upptäcktes *P. regalis* för första gången på Östra Kyrkogården i Malmö i juni 2006 (Gertsson, 2011b). I Lomma, Alnarpsparken fanns den i maj året därpå på hästkastanj (*A. hippocastanum*) och i Lunds västra stadsdelar i juli 2009 i form av mindre angrepp på lönn (*Acer platanoides*) (Gertsson, 2011b). Under 2010 observerades en spridning i Lund till de centrala delarna av staden, i augusti 2010 fann man den i Lunds Botaniska Trädgård på japansk magnolia (*Magnolia kobus*). Under åren 2008 och 2009 gjordes iakttagelser av en fortsatt spridning i centrala Malmö samt i närheten av oljehamnen (Gertsson, 2011b).

På den ursprungliga lokalen i Malmö (Ö. Kyrkogården) blev *P. regalis* väletablerad vilket visade sig i stora kolonier av sköldlössen på trädens stammar och nedre grenverk av lind (*Tilia cordata*), alm (*Ulmus glabra*), lönn (*Acer* spp.), hästkastanj (*A. hippocastanum*) och poppel (*Populus* spp.) (Gertsson, 2011b). Introduktionen till Sverige har antagligen skett via importerat plantmaterial ifrån Europa. 1999 köptes lindar in till Ö. Kyrkogården ifrån Holland och igen år 2000 från Holland och Danmark, samma lindar som 2006 visade sig ha stora angrepp av *P. regalis* (Ljungberg, pers. medd.).

2013, sju år efter de första angreppen på Ö. Kyrkogården, uppfattas inte angreppen vara lika omfattande som de varit från början. Angreppen har minskat något utan att några åtgärder har gjorts (Ljungberg, pers. medd.).

4 Biologi

Pulvinaria regalis Canard, hästkastanjsköldlusen tillhör överfamiljen sköldlöss, Coccoidea, familjen skålsköldlöss, Coccidae i ordningen halvvingar, Hemiptera och underordningen växtlöss, Sternorrhyncha, taxonomisk hierarki enligt Svensk Taxonomisk Databas (Dyntaxa [www]).

I Sverige finns enligt Dyntaxa, nio släkten inom familjen skålsköldlöss med totalt 17 svenska arter. *Pulvinaria* utgör ett av släktena, i världen innehåller släktet *Pulvinaria* totalt 139 kända arter (Jansen, 2000). Med stöd av Sveriges Entomologiska Förenings provinskataloger finns nu i Sverige totalt 19 kända svenska arter inom familjen skålsköldlöss (SEF [www]). Ytterligare två tillägg kan göras till listan i form av *Physokermes inopinatus* och *Pulvinaria regalis* (Gertsson, 2011a). Det totala antalet landar då på 21 hittills kända arter varav tre är arter inom släktet *Pulvinaria*.

På engelska kallas *P. regalis* för horse chestnut scale. Ett svenskt namn är ännu inte antaget men en direktöversättning från engelska, hästkastanjsköldlus förekommer i den svenska litteraturen.

Skålsköldlössen, soft scales på engelska, är den tredje största familjen inom sköldlössen Coccoidea och innehåller ungefär 1100 arter inom 160 släkten (Ben-Dov och Hodgson, 1997). I Sverige utgör skålsköldlössen en av de fyra sköldlusfamiljer som är av ekonomisk betydelse (Pettersson, 2008).

Skålsköldlössen kallas ibland för oäkta sköldlöss då det inte bildar några äkta sköldar (Biobasiq [www]). Med detta menas att det är honans rygghud som förtjockas och hårdnar till en sköld. Skölden kan därefter inte skiljas ifrån kroppen. Skölden har flera funktioner (Foldi och Pearce, 1985). Ytan är täckt med lager av vax som vid regn fungerar vattenavvisande och vid höga temperaturer skyddar mot uttorkning. Skölden fixerar dessutom sköldlusen mot underlaget och spelar därigenom en viktig roll i dess levnadsstrategi.

En fullvuxen skålsköldlushona karaktäriseras av att ben och antenner oftast är välutvecklade. De bildar någon form av äggsäck (Ben-Dov och Hodgson, 1997).

Gemensamt för alla sköldlöss är att nymferna och honorna är försedda med en sugsnabel som de suger växtsaft med. De flesta arterna inom familjen skålsköldlöss utsöndrar rikligt med honungsdagg. Hanarna saknar sugsnabel, är fritt rörliga och ibland vingade (Pettersson, 2008). Hanarna inom *P. regalis* är vingade, ca 3 mm långa, men ovanligt förekommande (Speight och Nicol, 1984). Könkvoten är ungefär en hane per 10-20 honor (Jansen, 2000).

Den fullvuxna honan av *P. regalis* är kastanjebrun till ljus brun, ibland med ett tydligt stripigt eller fläckigt ljusare mönster på ovansidan av skölden (egen observation). Den är platt eller konvext skålförmad och ovalt rund, normalt cirka 6-7 mm i diameter men mindre individer på ca 4 mm förekommer (egen observation). Enligt Jansen (2000) är de 3,2-8 mm långa och 3,8-6 mm breda.

Före äggläggning som sker på våren kan honan vara svår att upptäcka mot den bruna barken. Men vid större angrepp finner man ofta kvarsittande döda insektskroppar även under vinterhalvåret och då är det oftast de vita gamla äggsäckarna som är iögonfallande (egen observation).

Hästkastanjsköldlusen är med sköldlusmått mätt relativt rörlig. Honorna har i nymf- och vuxenstadiet små ben som är fullt dugliga för dem att förflytta sig med (EOL [www]). En fullvuxen hästkastanjsköldlus kan röra sig cirka 10 cm per minut vilket måste sägas vara en imponerande hastighet för en art tillhörande sköldlössen som normalt sett inte rör sig alls (Speight och Nicol, 1984).

Nymferna är platta, ovala och brunaktiga till färgen, med en tydlig bakre inåtgående klyfta enligt Alford (2003) medan Kenis (2010) beskriver dem som mer ljust gula sittandes på lövverket.

Det finns två liknande arter som skulle kunna förväxlas med *P. regalis* och som har ett liknande beteende och värdväxtspektra. Det är *Pulvinaria* (= *Eupulvinaria*) *hydrangeae* Steinweden och *Chloropulvinaria floccifera* Westwood (Swiss Confederation, 2006) som båda är kända i Schweiz. *P. hydrangeae* är än så länge inte funnen i Sverige (ScaleNet [www]) och utgör därmed inget alternativ till förväxling. *Chloropulvinaria floccifera* numera *Pulvinaria floccifera* förekommer sedan 2002 utanför växthusmiljöer i vårt land (SEF [www], Gertsson, 2011a). *P. floccifera* går under det svenska namnet bomullslik kameliasköldlus. Namnet syftar till en av dess värdväxter och dess, i förhållande till kroppen, stora äggsäck. För att skilja *P. floccifera* ifrån *P. regalis* kan man jämföra äggsäckarnas storlek i förhållande till kroppen. *P. floccifera* har en längre utdragen äggsäck där ryggskölden sitter kvar i ena änden av den avlånga säcken. *P. regalis* äggsäck höjer upp insektskroppen avsevärt men bildar aldrig någon utdragen form. De båda arternas värdväxtspektra skiljer sig också åt. *P. floccifera* sitter vanligast på kamelia (*Camellia* spp.), järnek (*Ilex* spp.), benved (*Euonymus* spp.), en (*Juniperus* spp.), lager (*Laurus* spp.), eldtorn (*Pyracantha* spp.), rhododendron (*Rhododendron* spp.), magnolia (*Magnolia* spp.) och idegran (*Taxus* spp.) (Gertsson, 2011a).

4.1 Livscykel, utvecklingsstadier och levnadssätt

I Sverige och i de länder i Europa där *Pulvinaria regalis* återfinns utvecklas en generation per år. Hästkastanjsköldlusen genomgår fyra utvecklingsstadier (se figur 1), varav de tre första utgör juvenila nymfstadier och det fjärde är vuxenstadiet då förökningen sker (Jansen, 2000). Hanar är generellt sett ovanligt förekommande bland sköldlöss, så även beträffande *P. regalis*. Förökningen sker i regel partenogenetiskt, det vill säga, utan föregående befruktning (Speight och Nicol, 1984, Gertsson, 2007). Honorna står för den största bulkreproduktionen och hanarnas nytta kan ifrågasättas då de inte är nödvändiga för befruktning. Hanarna kan utgöra konkurrens men även bidra med en genetisk mångfald inom populationen (Speight och Nicol, 1984). Canard (1968) fann inte att någon annan typ av reproduktion förekom bland *P. regalis* än den partenogenetiska.

Den fullvuxna honan är som synligast mot trädstammarna på våren i maj – juni då äggläggning sker och en vaxaktig, vit äggsäck bildas från undersidan av bakkroppen (EOL [www]). Vaxet som produceras av den vuxna honan för att forma äggsäcken kan som högst höja honans bakkropp till 68° vinkel från barken (Foldi och Pearce, 1985). I äggsäcken läggs som mest mellan 2000 och 3000 ägg (EOL [www], Foldi och Pearce, 1985). Mindre individer lägger från 250 ägg och uppåt. Individens storlek och antal ägg har förhållandet: stor individ lika med stort

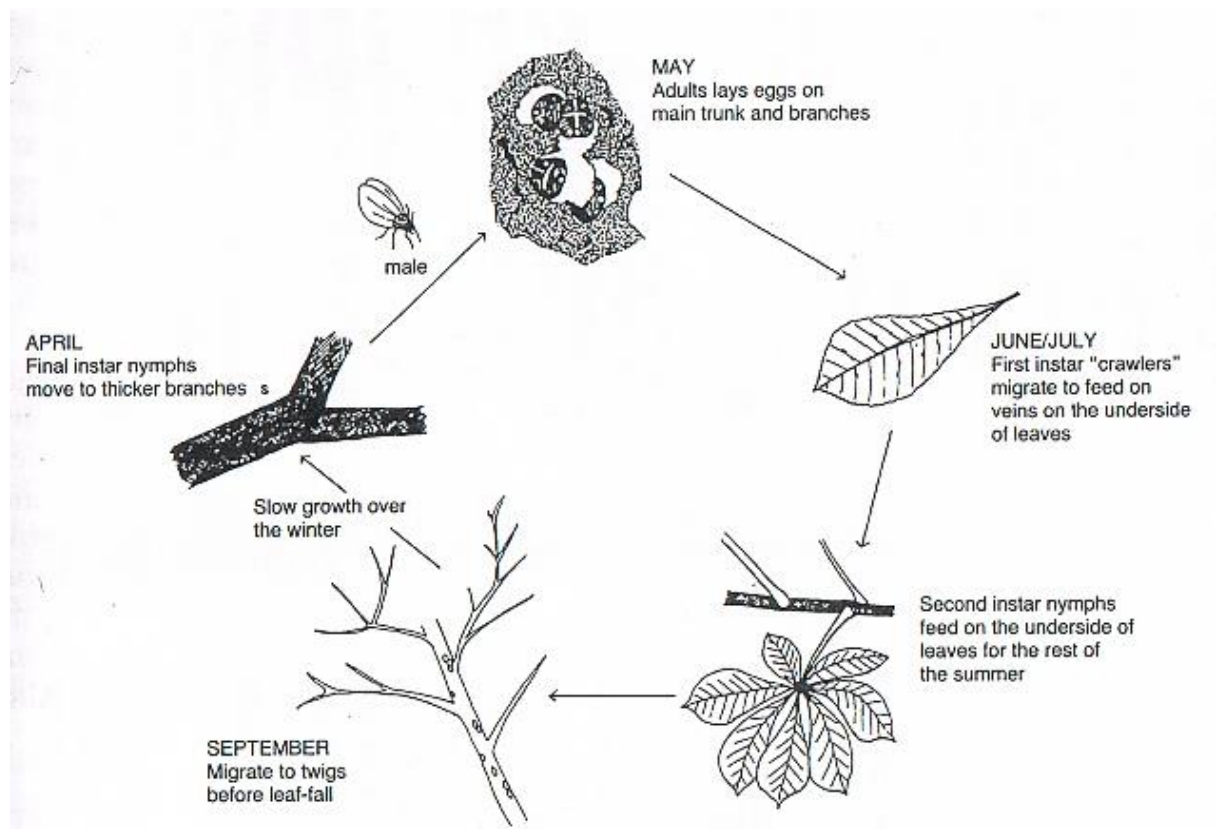
antal ägg och mindre individ lika med mindre antal ägg. Det stora antalet ägg per hona gör *P. regalis* till en extremt fruktsam insekt med möjlighet till stor spridning (Speight och Nicol, 1984, Speight et al., 1998).

När äggsäcken börjar bildas slutar den vuxna honan suga växtsaft (Speight och Nicol, 1984). Efter äggläggningen dör honan men insektskroppen sitter kvar som ett skydd över den vita äggsäcken. Inuti säcken är vaxet pudrigt och omger ytan av äggen. De yttersta vaxlagren som omger äggsäcken är istället klibbiga och hydrofobiska för att kunna fästa mot underlaget och har en skyddande funktion mot fiender och yttre påfrestningar (Foldi och Pearce, 1985).

Äggen kläcks i början av sommaren, juni-juli och nymfer i första nymfstadiet kryper ut ur äggsäcken och vidare till bladens undersida och börjar där suga växtsaft (Alford, 2003). Den lilla nymfen rör sig över en sträcka på cirka 3 m på stammen om de stannar på trädet efter äggkläckningen (Speight och Nicol, 1984). Nymferna sätter sig gärna vid bladnerv på bladundersidan. När de har funnit en lämplig plats att suga sig fast på slutar det första krympande stadiet och de förblir stillasittande över sommaren (Speight och Nicol, 1984). Beroende på värdväxtslag kan nymferna undantagsvis sätta sig på ovansidan av bladen (Jansen, 2000). Nymferna är i det första stadiet mycket små, 0,4 – 0,5 mm, men i så stora mängder att det vid äggkläckningen kan uppfattas som en gul-orange massa som långsamt rör sig upp i trädet mot lövverket (Speight, 1984). Under sommarmånaderna växer nymfen och går mot slutet av sommaren över till sitt andra utvecklingsstadium (Jansson, 2000, Gertsson, 2007).

Framåt hösten i september före lövfällning förflyttar sig sedan nymfen, nu ungefär 2 mm lång, nedåt mot kvistar och grenar för att övervintra i det tredje nymfstadiet (Alford, 2003, Kenis, 2010). Speight och Nicol menar att det är kemiska förändringar eller förändringar av vattenhalten i bladet som signalerar till nymfen när det är tid att förflytta sig (1984). I samma artikel beskrivs att en mindre andel, 1- 2 %, av nymferna inte klarar eller hinner förflytta sig till övervintringsplatser och överlever därmed inte. Under vinterhalvåret fortsätter de nymfer som har migrerat att suga växtsaft ifrån grenar och kvistar men metabolismen går långsamt och tillväxten av nymfen är under den här tiden begränsad (Alford, 2003). En hundra procentig övervintring är inte trolig, några individer faller antagligen ifrån under den här tiden (Speight och Nicol, 1984). Framåt våren vid lövsprickningen i april förflyttar sig nymferna, nu redo att gå in i det vuxna stadiet, till tjockare grenar (Speight, 1984). Efter vintervilan utvecklas nymferna snabbt och de ökar i storlek, vilket under den här perioden gör det möjligt att urskilja de små hanarna från de större honorna, om där finns några hanar närvarande (Alford, 2003). I april kan honnymfen i tredje nymfstadiet ha nått en storlek på 5 mm och väga 10 – 12 mg (Speight och Nicol, 1984).

I maj finns det fullvuxna individer. I det här stadiet börjar honorna att söka efter en lämplig ägglägningsplats, oftast på stammen (se figur 2) eller i det nedre grenverket (Alford, 2003). Man har genom att lägga ut klisterkivor under träden observerat att många honor vid den här tidpunkten trillar av sin värdväxt för att landa på mindre lämpliga ställen där de inte kan fullfölja hela livscykeln (Speight och Nicol, 1984).



Figur 1. *Pulvinaria regalis* livscykel

Teckning: Jenny Cory¹

4.1.1 Produktion av honungsdagg

Honungsdagg utsöndras i flytande form av många arter av växtsugare, däribland sköldlöss. Den kemiska sammansättningen av honungsdagg varierar mellan olika arter av sköldlöss. Beroende på dess innehåll kan myror attraheras av utsöndringen (Mibey, 1997). Sköldlössens honungsdagg består till störst del av vattenlösliga kolhydrater (socker), vatten och en mindre del kväveinnehållande föreningar. Förekomsten av myror kan ha både negativa och positiva effekter för växten. När myrorna äter honungsdaggen minskar risken för sotdaggangrepp samtidigt som myrorna skyddar sina matproducenter, sköldlössen, ifrån yttre angrepp i form av naturliga fiender (Gullan, 1997). Mängden honungsdagg producerad av *P. regalis* är enligt Swiss Confederation (2006) och Kenis (2010) riklig. Jansen (2000) menar däremot att *P. regalis* produktion av honungsdagg är liten i jämförelse med andra sköldlöss.

Enligt Foldi och Pearce (1985) är myrorna en förutsättning för att stora kolonier

¹ Figur 1 hämtad med författarens tillstånd från Arboricultural Journal 1984, Martin R Speight, Tree Pests – 11 Horse Chestnut Scale, *Pulvinaria regalis* Canard.

av *P. regalis* inte ska riskera kontaminering. Det klibbiga exkrementet stöts iväg ifrån insektskroppen 15-20 mm med hjälp av sex stycken *setae*, hårliknande spröt, sittandes runt anus. I större kolonier har det avståndet dålig effekt då honungsdaggen riskerar att hamna på artfränder om det inte finns några myror närvarande som kan avlägsna den.



Figur 2. Närbild av hästkastanjsköldlöss på stammen av en lind (*Tilia* spp.)

Foto: Anna Egerström

5 Spridningssätt

Hästkastanjsköldlusen sprids i det första utvecklingsstadiet efter äggkläckning. Nymfer i detta stadium kallas i den engelska litteraturen "crawlers", krypare på svenska. De sprids inom värdträdets krona men även till andra träd via vinden (Speight et al., 1998). Vinden utgör den huvudsakliga yttre spridningsfaktorn. Man har kunnat korrelera spridningsriktning med vindriktning i de fall där spridningen har varit tydlig. Där träden står nära trafikerade vägar kan sköldlusens spridning gynnas genom den luftturbulens som skapas av förbipasserande trafik (a.a.).

Den lilla nymfen lossnar lätt ifrån sin värdväxt och kan tack vare sin ringa storlek (0,5 mm) och låga vikt föras med vinden som en del av luftplankton och på så sätt färdas en betydande sträcka (Sengonca och Arnold, 1999). Under vindtransporten riskerar mer än 99 % av nymferna att dö men den höga mortaliteten kompenseras lätt med den höga fertiliteten hos honorna. Om nymferna sprids med vinden av misstag eller som en del av dess strategi råder det delade meningar om. Försök har utförts i vindtunnlar där nymferna vid en viss vindhastighet har ställt upp sig mot vinden och därefter släppt greppet om underlaget med de två främre benparen. Nymferna håller sedan positionen tills vinden blåser iväg dem eller tills vinden avtar (Sengonca och Arnold, 1999).

En annan spridningsmöjlighet är med hjälp av fåglar (Jansen, 2000, Sengonca och Arnold, 1999). Nymferna kan krypa upp på fåglars ben och näbb och de klibbiga äggsäckarna kan fastna på fåglarnas fötter och på så sätt fästas på nästa träd som fågeln flyger till.

Mer långväga distanser av spridning gör vi människor oss skyldiga till genom att transportera plantmaterial inom och mellan länder. Det finns flera exempel på utbrott av angrepp som skett "på öar" långt ifrån andra etablerade angrepp. Ett exempel är introduktionen av *Pulvinaria regalis* till området kring Rhen i Tyskland i slutet av 80-talet (Sengonca och Arnold, 1999). Spridningen skedde då antagligen genom import av smittade träd av hästkastanj (*Aesculus hippocastanum*) från Belgien till Bonn. Resultatet blev ett plötsligt angrepp i ett tidigare opåverkat område långt ifrån andra drabbade platser.

6 Habitat

Generellt vad det gäller sköldlöss är de normalt förekommande i tropiska länder, ju längre norrut vi kommer avtar artrikedomen (Pettersson, 2008). I Sverige är det inte många arter som klarar det kalla klimatet. En del arter har dock funnit sin väg in i våra växthus med hjälp av importerat växtmaterial och kan överleva där.

Moraal och Jagers op Akkerhuis (2010) fann i sin analys av 61 års data av förekomsten av skadeinsekter på träd i Nederländerna att 99 % av alla hästkastanjsköldlöss återfanns i urbana miljöer, 1 % längs med vägar och 0 % i obebyggd skogsmiljö. *Pulvinaria regalis* beskrivs som en exotisk art som nästan uteslutande går att finna på lövfällande stadsträd i urban miljö vilket korreleras till den något högre temperaturen som råder i ett urbant habitat. Städer bildar ”heat islands”, värmeöar med temperaturer upp till 2,5-3 °C högre än de omgivande landskapen (Moraal och Jagers op Akkerhuis, 2010). Temperaturen i staden höjs genom värmelagrande material så som byggnader, stenläggningar och asfaltsytor, värmeutsläpp från industrier och biltrafik.

Det har observerats att de fullvuxna honorna bara lägger ägg i måttliga, fluktuerande temperaturer (20/14 °C) (Jansen, 2000). Högre temperaturer hindrar den juvenila utvecklingen av nymferna.

Antalet överlevande individer har varit som högst på platser inom staden där läget varit skyddat (Speight et al., 1998). Ett skyddat läge ger goda förutsättningar för en lyckad övervintring.

Ornamentala träd i trädgårdar och parker som finns inom stadsmiljön utgör alla möjliga habitat för *P. regalis* (Kenis, 2010, Pellizzari och Germain, 2010). Dess polyfaga beteendemönster gör de flesta träd i staden till möjliga boplatser. Den största begränsande faktorn för habitatet utgörs istället av stadsgränserna.

Ett urbant habitat påverkas av abiotiska och biotiska faktorer (Speight et al., 1998). Abiotiska förhållanden som råder i staden utöver de högre temperaturerna är de förhöjda vindhastigheter som skapas i de korridorer som byggnader bildar, låg markfukt och näringstillförsel i och med hårdgjorda ytor och högre halter av luftföroreningar.

Vägsalt som förs ut i svenska städer under vinterhalvåret har en negativ effekt på träd, buskar och jordens struktur då aggregaten bryts ned (Moback, 1984) och utgör ännu en abiotisk faktor.

Biotiska förhållanden, lägre biologisk mångfald i staden, kan vara till fördel för vissa arter då färre konkurrenter och naturliga fiender finns tillgängliga (Speight et al., 1998). Det finns också en förhöjd risk för mekaniska skador på träd i stadsmiljö. Dessa faktorer tillsammans genererar yttre stress för träd i stadsmiljö och påverkar ofta trädens vitalitet negativt. I jämförelse med träd i mer naturliga ståndorter är stadsträden oftare i dåligt skick. Hårdgjorda ytor och byggnader hindrar den naturliga tillförseln av vatten till rötter. Det har visat sig att antalet ägg från *P. regalis* har kunnat korreleras med trädets rotförhållanden i form av underlagets genomsläpplighet. Mängden ägg visade sig vara högre på både vitala och mindre vitala träd vars underlag var svårgenomträngligt. De mindre vitala träden visade sig generellt vara mer angripna oberoende av underlagets

genomtränglighet. En annan signifikant parameter var avståndet till byggnader. Vitala träd hade ett högre antal ägg då det hade ett nära avstånd till bebyggelse. Slutligen konstateras att den geografiska fördelningen av stora populationer i en livsmiljö sällan är slumpmässig. Som ett resultat av miljöns heterogenitet blir populationens spridning ojämn (Speight et al., 1998). Antalet ägg på ett träd blir oundvikligen påverkat av antalet ägg på de träd som står runt omkring. Sammanfattningsvis utgör ett stadsträd i ett skyddat läge nära byggnader med hårdgjorda, ogenomträngliga ytor under trädkronan ett attraktivt habitat för *P. regalis*.

7 Värdväxter

En av orsakerna till att *Pulvinaria regalis* nått framgångar som en invasiv art är enligt Ben-Dov et al. (2010), dess vida värdväxtspektra (se tabell 1) på drygt 60 arter ifrån 25 olika växtfamiljer. I övrig litteratur kan man finna ett ännu vidare värdväxtspektra beskrivet, på över hundra arter. De uppgifterna bör betraktas med reservation då honan ibland lägger sina ägg på ”falska” värdväxter. Med falska värdväxter menas en växt eller plats där insekten inte kan fullfölja hela sin livscykel (EOL [www]). Polyfaga arter har större möjligheter till att etablera och sprida sig inom nya områden snabbt än monofaga arter har, då de inte behöver begränsas av födotillgången på samma sätt.

P. regalis angriper träd i alla åldrar (Speight, 1991). De största populationerna finner man främst på *Tilia*, *Acer* och *Aesculus* (Kenis, 2010, Swiss Confederation, 2006, Sengonca och Arnold, 1999). En gemensam egenskap hos många av de värdväxter som drabbas av stora populationer av hästkastanjsköldlöss är en slät bark (Helgesson, pers. medd.). Med tanke på sköldlössens levnadssätt är ett antagande om att slätbarkiga träd föredras mycket troligt.

P. regalis ses sällan på järnek (*Ilex* spp.) och aldrig på idegran (*Taxus* spp.) (Jansen, 2000).

Tabell 1. Sammanställning av *Pulvinaria regalis* värdväxter kända genom litteraturen

Vetenskapliga namn	Auktor	Familj	Svenska namn	Referenser
<i>Acer palmatum</i>	Thunb.	Aceraceae	Japansk lönn	Helgesson, pers. medd.
<i>Acer platanoides</i>	L.	Aceraceae	Skogslönn	Alford, 2003
<i>Acer pseudoplatanoides</i>	L.	Aceraceae	Sykamorlönn	Alford, 2003
<i>Aesculus hippocastanum</i>	L.	Hippocastanaceae	Hästkastanj	Alford, 2003
<i>Alnus glutinosa</i>	(L.) Gaertn.	Betulaceae	Klibbal	Speight, 1984
<i>Amelanchier</i> spp.		Rosaceae	Häggmispel	Sengonca och Arnold, 1999
<i>Cornus sanguinea</i>	L.	Cornaceae	Skogskornell	Jansen, 2000
<i>Crataegus</i> spp.		Rosaceae	Hagtorn	Sengonca och Arnold, 1999
<i>Fagus sylvatica</i>	L.	Fagaceae	Bok	Jansen, 2000
<i>Hydrangea</i> spp.		Hydrangeaceae	Hortensia	Sengonca och Arnold, 1999
<i>Ilex aquifolium</i>	L.	Aquifoliaceae	Järnek	Halstead, 1982
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Laxm.	Sapindaceae	Kinesträd	Jansen, 2000
<i>Laurus nobilis</i>	L.	Lauraceae	Lager	Alford, 2003
<i>Magnolia kobus</i>	DC.	Magnoliaceae	Japansk magnolia	Gertsson, 2011b
<i>Malus</i> spp.		Rosaceae	Appel	Sengonca och Arnold, 1999
<i>Morus</i> spp.		Moraceae	Mullbär	Sengonca och Arnold, 1999
<i>Platanus x hispanica</i>	Münchh.	Platanaceae	Platan	Halstead, 1982
<i>Populus</i> spp.	L.	Salicaceae	Poppel	Gertsson, 2011b
<i>Prunus avium</i>	L.	Rosaceae	Sötkörsbär	Jansen, 2000
<i>Rhus</i> spp.	L.	Anacardiaceae	Sumak	Speight, 1984
<i>Salix</i> spp.		Salicaceae	Pil	Speight, 1984
<i>Sophora</i> spp.	L.	Fabaceae	Sofora	Jansen, 2000
<i>Tilia</i> spp.	L.	Malvaceae	Lind	Alford, 2003
<i>Ulmus glabra</i>	Huds.	Ulmaceae	Skogsalm	Alford, 2003
<i>Zelkova serrata</i>	Mak.	Ulmaceae	Japansk zelkova	Jansen, 2000

7.1 Skadebild

I första hand är angreppen att betrakta som ett estetiskt problem, sköldlössen ger träden ett oönskat ”smutsigt” intryck. Angreppens utseende stör stadsbilden och syftet med träden som ett vackert inslag med ett rekreativt värde för stadens invånare (Alford, 2003, Sengonca och Arnold, 1999, Arnold och Sengonca, 2003). Halstead (1982) gör en målande beskrivning av *P. regalis* angrepp och liknar utseendet av dess kolonier vid en hagelstorm som under en sommardag drabbat trädens bark. Det är de vita kvarsittande äggsäckarna man syftar på som liknar de vita fläckar hagel kan lämna ifrån sig efter en plötslig skur (figur 3 och 4).



Figur 3. Skadebild, augusti månad.

Foto: Elisabeth Kärnestam

Vid normalstora angrepp sitter det två nymfer per cm^2 på bladen (Speight, 1991) och suger växtsaft. Trots stora kolonier av hästkastanjsköldlöss tål oftast trädet den savförlust som angreppen innebär och större träd kan förbli opåverkade (Alford, 2003). Hos yngre eller stressade träd kan angreppen ha en tillväxthämmande påverkan (Kenis, 2010). Speciellt lönn (*Acer* spp.) visade sig i Speights undersökning av nymfernas inverkan på unga träd vara speciellt känslig

och visade en signifikant tillväxthämning av rot och skott efter angrepp (1991). Hos alla träd oavsett art kunde en minskning av rötternas torrsvikt konstateras efter angrepp av *P. regalis*.

Vitaliteten överlag och förutsättningarna för energihushållningen hos trädet försämras. Den honungsdagg som nymferna utsöndrar på bladen utgör ett utmärkt substrat för sotdaggsvampars sporer att gro i (Sengonca och Arnold, 1999). Sotdaggsvampar bildar en yttlig svart beläggning på bladens yta som består av mycel och konidier ifrån olika svamparter. Svamparna kräver en hög luftfuktighet för att kunna växa. De skadar inte växten direkt då beläggningen inte tränger ner i bladvävnaden men ger indirekt upphov till skada genom att bidra till nedsatt fotosyntes (Pettersson och Åkesson, 2011). Sotdaggsvamparna kan vid omfattande angrepp sänka fotosyntesen med upp till 70 %, vilket kan leda till en tidigare lövfällning och invintring (Mibey, 1997). De svarta beläggningarna på de träd som blir angripna bidrar också ytterligare till att sänka det estetiska värdet hos stadsträden. Vid riklig produktion av honungsdagg kan ett överskott falla ner på marken under träden. I stadsmiljö kan detta bli ett problem genom att nedanstående bänkar och liknande smutsas ned av den klubbiga vätskan.

Många växtsugande insekter överför toxiner via sin saliv och kan fungera som vektorer för virus som följer saliven in i växten (Pettersson och Åkesson, 2011). Angående hästkastanjsköldlusen har hittills inga uppgifter om att de skulle fungera som vektorer för virus uppmärksammas.



Figur 4. Skadebild, februari månad.

Foto: Anna Egerström

8 Naturliga fiender

I allmänhet blir många arter av sköldlöss parasiterade av parasitsteklar men få stekelarter har upptäckts på *Pulvinaria regalis* (Gertsson, 2011b).

I yrkesodlingar kan ett flertal olika nyttodjur användas mot sköldlöss, vanligt är att man använder sig av parasitsteklar (Biobasiq [www]). Parasitsteklarna är synnerligen värdspecifika och en noggrann artbestämning av sköldlössen bör alltid utföras före introduktionen av nyttodjur. En svart sköld vittnar om parasitering av en stekel.

I utomhusmiljö är det viktigt att rätt nyttodjur i rätt stadium används då de är mer eller mindre mobila. Vad det gäller *Exochomus quadripustulatus* kan både larven och den vuxna insekten användas som naturlig fiende till *P. regalis* men det är larven som bäst lämpar sig då den i större utsträckning stannar på växten (Arnold och Sengonca, 2003).

Många arter av nyckelpigor livnär sig på bladlöss och sköldlöss (Pettersson och Åkesson, 2011). Både den vuxna individen och dess larver är predatorer. Nyckelpigans gula ägg läggs inne bland populationer av växtlöss. Vår vanligaste inhemska nyckelpiga är den sjuprickiga nyckelpigan *Coccinella septempunctata* (a.a.).

Den lilla parasitstekeln *Coccophagus obscurus* har observerats attackera de små nymferna av *P. regalis* med ett utfall på 20 % mortalitet. De parasiterade nymferna blir även här svarta efter angrepp (Speight och Nicol, 1984). Graden av parasitism verkar dessvärre, märkligt nog, minska i takt med att angreppen från *P. regalis* ökar (a.a.).

Tabell 2 listar möjliga naturliga fiender för *P. regalis* som nämns i litteraturen (Biobasiq [www], Speight och Nicol, 1984, Arnold och Segonca, 2003).

Även kvalster kan vara rovdjur och äta de små nymferna av vissa arter av sköldlöss (Pettersson, 2008). Rovkvalsterangrepp på *P. regalis* finns ännu inte noterat i litteraturen.

Utöver insekter och kvalster brukar småfåglar, framför allt mesar, vara flitiga sköldlusätare. Blåmesar och andra småfåglar kan gynnas genom uppsättning av fågelholkar. Man har iakttagit duvor och mesar kring *P. regalis* runt äggläggningstidpunkten (Sengonca och Arnold, 1999). Det har däremot inte fastställts om fåglarna har sökt föda i form av sköldlöss eller sköldlössens fiender i form av bland annat nyckelpigelarver.

Tabell 2. Naturliga fiender för *Pulvinaria regalis*

Vetenskapligt namn	Auktor	Ordning	Familj	Referens
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	L.	Coleoptera	Coccinellidae	Speight och Nicol, 1984
<i>Coccophagus lycimnia</i>	Walker	Hymenoptera	Aphelinidae	Arnold och Segonca, 2003
<i>Coccophagus obscurus</i>	Westwood	Hymenoptera	Aphelinidae	Speight och Nicol, 1984
<i>Coccophagus semicircularis</i> syn. <i>Coccophagus scutellaris</i>	Förster/ Dalman	Hymenoptera	Aphelinidae	Arnold och Segonca, 2003
<i>Exochomus quadripustulatus</i>	L.	Coleoptera	Coccinellidae	Arnold och Segonca, 2003
<i>Microterys flavus</i>	Howard	Hymenoptera	Encyrtidae	Arnold och Segonca, 2003

De båda nyckelpigorna, *Chilocorus bipustulatus* och *Exochomus quadripustulatus* förekommer inhemskt i Sverige (Forshage, pers. medd.). *E. quadripustulatus* är en 3-4 mm svart nyckelpiga med fyra röda fläckar på täckvingarna (Entomologi [www]). *C. bipustulatus* är även den svart men med mer utdragna bandlika röda fläckar på täckvingarna. Den har liksom sin släkting *C. renipustulatus* specialiserat sig på sköldlöss och är uppskattade skadeinsektsbekämpare (a.a.).

9 Åtgärder

9.1 Förebyggande

Allt plantmaterial som köps in ska vara friskt. För att minska risken för spridning av invasionsarter bör plantor, i så stor utsträckning som möjligt, köpas från plantskolor inom det egna landet, gärna E-plant material. Importerade växter ska alltid kontrolleras noggrant. Nyplantering av träd bör endast göras på platser där alla förutsättningar för en god etablering och tillväxt finns. Det ska vara en plats med god tillgång på vatten men utan risk för att vatten blir stående. Jorden ska inte vara alltför näringsfattig och det måste finnas tillräckligt med utrymme för rötter att etablera sig. I staden kan man behöva jordförbättra och gödsla.

Efter plantering hålls träden vid god kondition genom beskärning och balanserad gödsling (Pettersson, 2008). På de ställen där det är möjligt, låt högar av löv ligga kvar, speciellt under angripna träd då lövhögarna kan utgöra övervintringsplatser för många naturliga fiender. Den naturliga insektsfaunan bör man även på andra sätt värna om. Alternativa övervintringsplatser, så kallade ”insektshotell”, kan sättas upp och allmän återhållsamhet vad det gäller kemiska medel bör vidtas.

9.2 Kurativa

Tidpunkten för all sorts bekämpning är avgörande för resultatet. Då hästkastanjsköldlusen endast har en generation per år är det bara möjligt att uppnå tillfredställande resultat av bekämpning om den utförs mot det första ungstadiet. Vid det stadiet då nymfer av *Pulvinaria regalis* kryper på stammen på väg upp mot lövverket är de som allra känsligast. Tidpunkten för en lämplig applicering av insekticider infaller därför i början av sommaren precis efter äggkläckningen. Förekomsten av små nymfer bör fastställas med hjälp av förstöringsglas före eventuell besprutning. Före applicering ska mängden bekämpningsmedel alltid nog beräknas och försiktighet vidtas vid hanteringen.

9.2.1 Kemisk bekämpning

Kemisk kontroll av *P. regalis* är möjlig men inte att föredra då angreppen återfinns uteslutande i stadsmiljö där människor är i rörelse dagligen (Arnold och Sengonca, 2003, Swiss Confederation, 2006). En applicering av kemiska bekämpningsmedel skulle därmed medföra stora risker och i enlighet med ett av

regeringens miljö kvalitetsmål ”Giftfri miljö” bör spridningen av kemikalier minimeras (Miljömål [www]). En annan aspekt är att de naturliga fienderna som samexisterar i närmiljön också kan komma att elimineras vid en behandling med kemiska medel (Pettersson och Åkesson, 2011). Det kan till och med bli så att en kemisk bekämpning medför större problem än de man hade från början (Kärnestam, pers. medd.).

En behandling med 3 % såpsprit eller med stark lösning 2-3 % av insektssåpa, upprepade appliceringar, 5-6 gånger med 7-10 dagars mellanrum (Pettersson, 2008) är möjlig bara om den inriktas på de små nymfarna då de vuxna individerna har skyddande sköldar. Växtens alla delar måste nås av vätskan. Vid behandling av stora stadsträd skulle därför stora arbetsinsatser och stora mängder såpa krävas för att nå effekt. Bekämpning av mindre träd i plantskolor kan vara mer ekonomiskt försvarbart. I yrkesodlingar råder inte samma restriktioner som det gör i stadsmiljöer. I Stångby plantskola i Lund har man mot andra förekommande sköldlöss använt Mospilan SG[®] och Calypso SC 480 som båda är systemiska insekticider (Jönsson, pers. medd.). Systemiska medel tas upp av de plantdelar som har applicerats och transporteras sedan i växten för att förhoppningsvis sugas upp av de växtsugare man vill bli av med. Bekämpning med mer miljövänliga medel såsom neemolja kan också fungera. Neem verkar translaminärt och medlet behöver därför inte träffa både bladöver- och undersidor.

9.2.2 Biologisk bekämpning

I Duisburg, Tyskland år 1999 och 2000 utförde Arnold och Segonca (2003) biologisk bekämpning mot *P. regalis* genom att släppa ut dess naturliga fiender i olika repetitioner och kombinationer. Resultatet visade att angrepp av *P. regalis* signifikant kan minskas genom att släppa ut *in vitro* uppfödda *Exochomus quadripustulatus*, *Coccophagus semicircularis* och *Microterys flavus*. Larven av *E. quadripustulatus* äter hästkastanjesköldlusens ägg och bidrog som ensam art i försöket till den största minskningen av sköldlusens angrepp. För en lyckad bekämpning med *E. quadripustulatus* måste tiden för äggläggning och larvens närvarande sammanfalla. *M. flavus* parasiterar *P. regalis* genom att lägga 1-7 ägg i den vuxna honan, antal beroende på individens storlek. Parasiteringen resulterade i en drastisk minskning av antal ägg hos *P. regalis*, i genomsnitt från 1272 ägg per hona till 218 ägg per hona eller att äggläggningen helt uteblev (Arnold och Segonca, 2003). Bäst resultat uppnåddes då ett utsläpp tidigt på sommaren av *E. quadripustulatus* gjordes följt av ett utsläpp av *C. semicircularis* på hösten. Resultatet visade då en total minskning av *P. regalis* med 60,4 % (a.a).

M. flavus härstammar från Pakistan och en utsättning av *M. flavus* som biologisk kontroll lämpar sig därför tidigast i maj under svenska klimatförhållanden (Hesseldahl, pers. medd.).

Sotdaggssvamp kan vid kraftiga regn sköljas av ifrån bladytor (Mibey, 1997). En viss effekt mot sotdaggssvamp har även uppnåtts genom applicering av Neempreparat (Mibey, 1997).

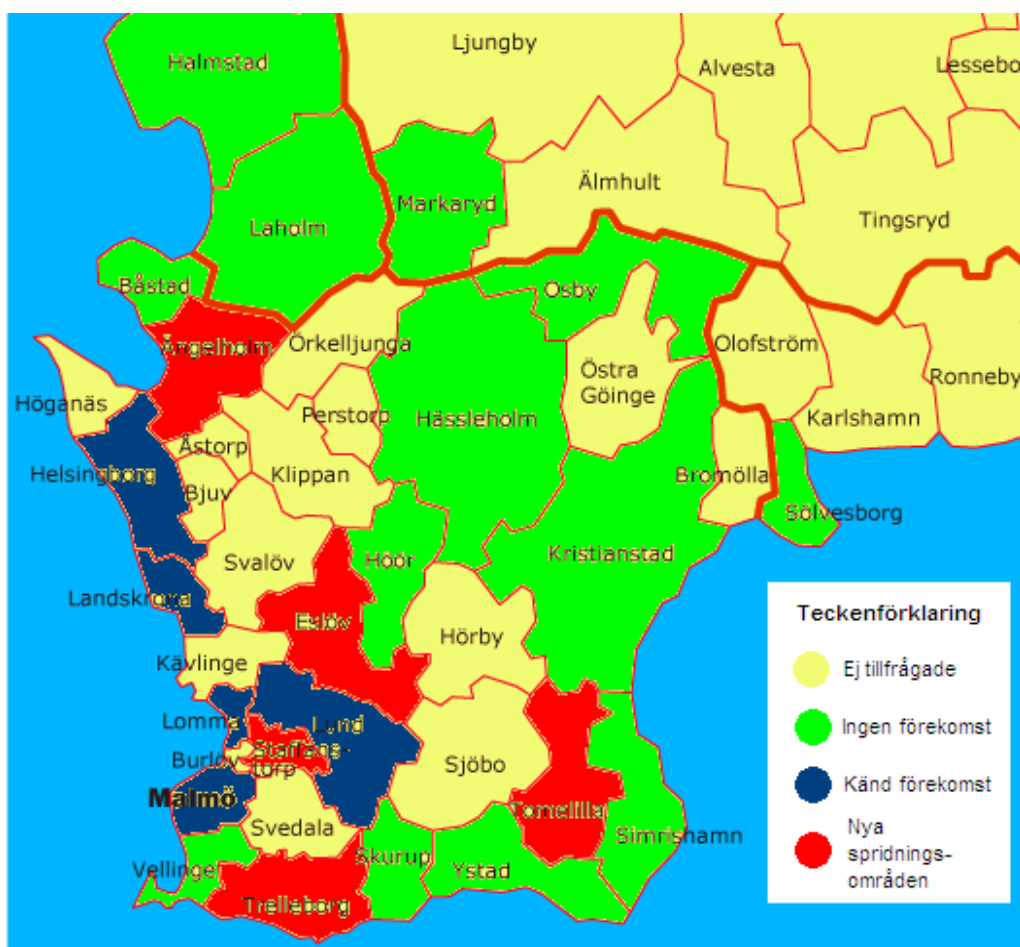
9.2.3 Mekanisk bekämpning

Starkt angripna grenar kan skäras bort (Pettersson, 2008), men ett sådant ingrepp kan inte betraktas som en hållbar lösning för träd i stadsmiljö ur ett längre tidsperspektiv. På enstaka värdefulla solitärträd kan stammar och grenar borstas med hård borste eller sprutas med högtryckstvätt. Mindre angripna plantor i plantskolor kan alternativt saneras genom att lössen plockas bort för hand (Kenis, 2010).

10 Kartläggningsresultat

10 av 23 kommuner (figur 5 och tabell 3) bekräftade angrepp av *Pulvinaria regalis* inom respektive kommun. På frågan hur allvarliga sköldlusens angrepp upplevdes svarade majoriteten av de 10 kommunernas park- och grönyteförvaltare att angreppen endast utgjorde ett inget, litet eller måttligt problem. På frågan fick kommunerna svara enligt en tregradig skala: inget problem, måttligt problem eller stort problem. Svaret, inget, eller litet till måttligt problem, kommenterades av några svarande i jämförelse med andra trädåkommor på stadsträd som de uppfattar som allvarligare, till exempel angrepp av *Phytophthora* spp. och kastanjeblödarsjuka.

Kvarvarande kommuner, resterande 13, nekade till en förekomst av *P. regalis* inom deras kommuner. Många av dem som svarade nekande till en förekomst reserverade sig dock för att en förekomst ändå var möjlig då ingen specifik inventering utförts.



Figur 5. *Pulvinaria regalis* spridning i södra Sverige. Kartan är modifierad, ursprungligen hämtad ifrån boligsverige.dk

Tabell 3. Spridningen av *Pulvinaria regalis* i södra Sveriges kommuner 2013

Kommun	Förekomst av <i>Pulvinaria regalis</i>	Kommentar
Båstad	Nej	
Eslöv	Ja	Mindre angrepp sedan 2012
Halmstad	Nej	
Helsingborg	Ja	Sedan 2010
Hässleholm	Nej	
Höör	Nej	
Kristianstad	Nej	
Laholm	Nej	
Landskrona	Ja	Sedan 2011
Lomma	Ja	Sedan 2007
Lund	Ja	Sedan 2009
Malmö	Ja	Sedan 2006
Markaryd	Nej	
Osby	Nej	
Simrishamn	Nej	
Skurup	Nej	
Staffanstorps	Ja	Sedan 2012
Sölvesborg	Nej	
Tomelilla	Ja	Sedan 2009
Trelleborg	Ja	
Vellinge	Nej	Ej så många urbana områden
Ystad	Nej	
Ängelholm	Ja	

11 Diskussion

Olika sköldlusarter är inte alltid lätta att skilja åt (Speight och Nicol, 1984). Identifikationen av *Pulvinaria regalis* och dess värdväxter kan utgöra felkällor i arbetet. I Sengonca och Arnolds (1991) kartläggning över *P. regalis* spridning i Tyskland ombads kommunerna skicka de insekter som de själva hade identifierat som *P. regalis*. De fick 11 prover skickade till sig varav endast tre visade sig vara *P. regalis*. Inför den här kartläggningen bifogades detaljbilder av *P. regalis* och bilder på större angrepp i e-posten till kommunerna för att minska risken för en oriktig identifikation. Att föredra hade varit om de kommuner som bekräftade angrepp själva hade kunnat fotografera dem och postat tillbaka. På så vis hade en säkrare bedömning kunnat göras. Identifikationer av insekter ska generellt sett inte göras med hjälp av fotografier, men hästkastanjsköldlusen är så pass typisk att ett undantag är möjligt (Gertsson pers. medd.).

Om tidsramen för detta arbete hade varit större hade inventeringar på plats och i fler kommuner kunnat utföras. Mer ingående intervjuer med kommunernas ansvariga för park- och grönytor hade även kunnat göras för att få en tydligare bild av angreppens omfattning och hur de uppfattas.

Angående värdväxternas identifikation förekommer en skiftande kunskapsnivå och utbildning hos de ansvariga inom park- och grönytor bland kommunerna. Detta leder till att en säker garanti inte kan lämnas för att träd ska ha blivit korrekt artbestämda. Trots osäkerheten kring antalet konstaterade värdväxter råder dock ingen tvekan om att hästkastanjsköldlusen till en hög grad är polyfag.

P. regalis har sedan den första upptäckten i Sverige 2006 spridit sig ganska snabbt. Liksom Arnold och Sengonca (2003) som förutsatte en fortsatt spridning av *P. regalis* i och utanför Tyskland tack vare dess stora värdväxtspann och höga fertilitet kan också vi förutsätta en fortsatt framfart i vårt land. På samma sätt bedömde Swiss Confederation (2006) spridningspotential av *P. regalis* i Schweiz till att vara stor. Ett varmare klimat kommer, om utvecklingen fortsätter, innebära att vi har fler invasionsarter att vänta oss i framtiden (Moraal och Jagers op Akkerhuis, 2010).

I Skåne har fem nya kommuner med angrepp kartlagts under de 10 veckor som denna studie har utförts. Spridningen kan förväntas öka ytterligare med tiden. Med tanke på den handel med växtmaterial som sker inom och utom landet, både i form av stora kvantiteter från plantskolor till städer och mindre mängder via privatpersoner, kommer spridningen antagligen inte att ske helt homogent. Nya angrepp av *P. regalis* kan därför komma att upptäckas långt ifrån nuvarande spridningsområde, i form av ”öar”.

Hittills finns inga belägg för att det skulle finnas en nordlig gräns där spridningen skulle stoppas av kallt klimat. Hästkastanjsköldlusen går att finna i Perth, Skottland (Sengonca och Arnold, 1999) där temperaturen kan sjunka till minus 20°C vintertid.

Sköldlöss är en väl uppföljd grupp av insekter vilket gör det svårt att föreställa

sig att den före 1964 förekommit i Europa som en inhemsk art. *P. regalis* är dessutom en art med ganska stora individer som ofta blir många till antalet. Det finns därför anledning att tro att dess etablering i Europa har möjliggjorts genom import av plantmaterial någon annanstans ifrån och med tanke på många av värdväxternas gemensamma ursprungsområde har Asiens tempererade områden föreslagits av flera (Jansen, 2000, Alford, 2003). Varför den idag exklusivt går att finna i Europa förblir däremot en fråga utan ens en gissning till svar.

Interaktionen med den inhemska faunan är ännu till stora delar okänd och bevisen för att hästkastanjsködlusen inte skulle förekomma i mer naturliga habitat är enligt Kenis (2010) inte tillräckligt många. Det skulle möjligen kunna vara så att *P. regalis* existerar i mer naturliga habitat utanför de urbana gränserna men då i svårupptäckt mindre omfattning på grund av ekosystemets mer naturliga balans mellan individer som råder där. Med en sådan slutsats skulle de stora angreppen i våra stadsmiljöer indikera ett haltande ekosystem i staden där en del arter blir mer framgångsrika än andra. Säkert är att angreppen i dagsläget endast utgör ett problem i urbana områden. *P. regalis* har en väl anpassad strategi för att klara stadsklimatets hårdare förutsättningar. Tack vare sin ryggsköld står de emot de högre temperaturerna, torka, vind och oväder.

En möjlighet är att angreppen i ett större tidsrum kommer att planas ut genom en co-evolutions process så att fler naturliga fiender från den inhemska faunan med tiden kommer att söka sig till sködlössen som en ny källa till föda. Speciellt kan man tänka sig att de under vintertid skulle kunna utgöra en välkomnad extra näringskälla till våra småfåglar. På platser där angreppen funnits under några år har omfattningen av populationerna minskat något med tiden, förutom Östra Kyrkogården i Malmö vittnar också platser i Holland om en sådan trend (Jansen, 2000).

Angreppen utgör inte någon större fara för träden men i de fall där det trots allt leder till en negativ effekt kan det vara svårt att spåra den verkliga orsaken: sotdagssvampen som utgör en sekundär angripare eller hästkastanjsködlusen, den primära angriparen, eller resultat av dem båda tillsammans (Mibey, 1997). Mängden av honungsdagg ifrån hästkastanjsködlusen här i Sverige är inte närmare noterad och problemets vidd angående sotdagssvampen som en sekundär angripare efter *P. regalis* i övriga Europa är även den oklar.

Förekomsten av *P. regalis* skulle i stadsmiljö kunna användas som en indikator av de träd som lider av kompakterad, dåligt genomsläpplig jord, syrefattig och trång rotmiljö. Stora populationer av skadeinsekter kan säga något om värdväxtens kondition. Nedsatta växter är mer mottagliga för angrepp.

12 Referenser

Arnold C. och Sengonca C. 2003. Possibilities of biological control of the horse chestnut scale insect, *Pulvinaria regalis* Canard (Homoptera: Coccidae), on ornamental trees by releasing its natural enemies. *Journal of Plant Diseases and Protection* 110 (6), 591-601. ISSN 0340-8159.

Alford, V. D. 2003. *A Color Atlas of Pests of Ornamental Trees, Shrubs and Flowers*. Timber Press, Portland, Oregon.

Ben-Dov, Y., Hodgson, C. J. 1997. *World Crop Pests Soft Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control*, vol. 7A-7B. Amsterdam: Elsevier.

Ben-Dov, Y., Miller, D.R. och Gibson, G.A.P. 2010. ScaleNet. A Database of the Scale Insects of the World. Tillgänglig: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>. [2013-02-14]

Biobasiq.se, Sverige AB, Biologiskt Växtskydd. Tillgänglig: <http://www.biobasiq.se/produkter/nyttodjur/skoeldlus-nyttodjur.aspx> [2013-02-25]

Canard, M. 1968. Un nouveau *Pulvinaria* (Hom. Coccoidea) nuisible aux arbres d'alignement dans la region Parisienne. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* **4**: 951 – 58.

Dyntaxa.se, Svensk Taxonomisk Databas. Tillgänglig: <http://www.dyntaxa.se/Taxon/Info/2000911> [2013-02-06]

Entomologi.se, informationssajt med insektsguide. (2011-07-01) Tillgänglig: <http://www.entomologi.se/cgi-bin/enter.cgi?iljwhat=4024> [2013-03-08]

EOL.org, Encyclopedia of Life. *Pulvinaria regalis*, Horse Chestnut Scale. (2011-07-21) Tillgänglig: <http://eol.org/pages/836734/details> [2013-03-03]

Foldi, I. och Pearce, M. J. 1985. Fine structure of wax glands, wax morphology and function in the female scale insect, *Pulvinaria regalis* Canard. (Hemiptera:Coccidae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*, Vol. 14, No. 5, pp. 259-271.

Gertsson, C-A. 2007. *Pulvinaria regalis* Canard – en ny skjoldlusart fundet I Danmark (Hemiptera, Coccoidea). Ent. Meddr 75: 147-149. Copenhagen, Denmark. 2007. ISSN 0013-8815.

Gertsson, C-A. 2011a. Fynd av kontinentala och kosmopolitiska sköldlusarter (Hemipter, Coccoidea) i Sydsverige. Entomologiska Sällskapet i Lund. FaZett 2011. 25-29.

Gertsson, C-A. 2011b. Nya arter och nya landskapsfynd av sköldlöss (Hemiptera, Coccidea) från Sverige fram till år 2010. Entomologisk Tidskrift 132 (1): 39-45. Uppsala, Sweden. ISSN 0013-886x.

Gullan, P. J. 1997. Relationships with Ants.I: Ben-Dov, Y., Hodgson, C. J. (Eds) World Crop Pests Soft Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control, vol. 7A. Amsterdam: Elsevier, 351-373.

Halstead, A. J. 1982. Proceedings and transactions of the British Entomological and Natural History Society. British Entomological and Natural History Society. London.

Jansen, M. G. M. 2000. The species of *Pulvinaria* in The Netherlands (Hemiptera: Coccidae). Entomologische Berichten, Amsterdam. 60 (1):1-11.

Kenis, M. 2010. 14.41 *Pulvinaria regalis* Canard, 1968 – Horse chestnut scale (Hemiptera, Coccidae). BioRisk 4(2): 855-1021.

Mibey, R. K. 1997. Sooty Moulds. I: Ben-Dov, Y., Hodgson, C. J. (Eds) World Crop Pests Soft Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control, vol. 7A. Amsterdam: Elsevier, 275-288.

Miljömål.nu, Naturvårdsverket, Stockholm. (2012-03-23) Tillgänglig:
<http://www.miljomal.nu/sv/Miljomalen/4-Giftfri-miljo/> [2013-02-26]

Moraal, L. G. och Jagers op Akkerhuis, G. A. J. M. 2010. Changing patterns in insect pests on trees in The Netherlands since 1946 in relation to human induced habitat changes and climate factors – An analysis of historical data. Journal. Forest Ecology and Management 261 (2011) 50-61. Elsevier. B.V.

Moback, U. 1984. Saltskador på träd. Fakta. Landskap – Samhälle. Nr/avsnitt 5. SLU.

Naturvårdsverket. 2010. Konventionen om biologisk mångfald och svensk naturvård. Rapport 6389. Oktober 2010. Bromma. ISSN 0282-7298.

Pellizzari, G. och Germain J-F., 2010. Scales (Hemiptera, Superfamily Coccoidea) Chapter 9.3. BioRisk 4(1):475-510 (2010). doi. 10.3897/biorisk.4.45.

Pettersson, M-L. 2008. Sködlöss. Faktablad om växtskydd. Trädgård. SLU, Uppsala. ISSN 0281-8566.

Pettersson, M-L. och Åkesson, I. 2011. Trädgårdens växtskydd. Natur & Kultur, Stockholm.

ScaleNet. A Database of the Scale Insects of the World. Tillgänglig:
<http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>. [2013-03-08]

SEF.nu, Sveriges Entomologiska Förening. Mörbylånga. Provinskataloger (2005-05-xx)
Tillgänglig: <http://www.sef.nu/insektsguiden/introduktion/kataloger/Skoldloss3.pdf> [2013-03-08]

Sengonca, C. och Arnold, C. 1999. Survey on the distribution of the Horse Chestnut Scale *Pulvinaria regalis* CANARD (Hom., Coccidae) in Germany in the years 1996 to 1998. J. Pest Science 72, 153-157. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.

SKUD, Svensk Kulturväxtdatabas, Sveriges lantbruksuniversitet. Tillgänglig:
<http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/skud/sok/fritextsokning/> [2013-03-13]

Speight, M. R., 1984. TREE PESTS-11 Horse Chestnut Scale, *Pulvinaria regalis* Canard. Arboricultural Journal 1984. Vol 8 pp 287-290. Academic Publishers. Great Britain.

Speight, M. R., och Nicol, M. 1984. Horse chestnut scale – A new urban menace? New Scientist 1404, 40-42.

Speight, M. R. 1991. The impact of leaf-feeding by nymphs of the horse chestnut scale *Pulvinaria regalis* Canard (Hem., Coccidae), on young host trees. J. Appl. Ent. 112 (1991), 389-399. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. ISSN 0931-2048.

Speight, M. R., Hails, R.S., Gilbert, M. och Foggo, A. 1998. Horse chestnut scale (*Pulvinaria regalis*) (Homoptera:Coccidae) and urban host tree environment. *Ecology*, Volume 79, Issue 5 (Jul., 1998) 1503-1512.

Swiss Confederation, Federal Office for the Environment, FOEN. 2006. Invasive alien species in Switzerland. An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. Fact sheets, p. 81-82.

Personliga meddelanden

Forshage, Mattias. Entomolog och doktor i zoologisk systematik. Naturhistoriska Riksmuseet. Stockholm. 8.3.2013

Gertsson, Carl-Axel. Biolog och entomolog, Lund. 15.2.2013

Helgesson, Jonas. Arborist, Helsingborg. 26.2.2013

Hesseldahl, Kersti. Rådgivare biologiskt växtskydd, Biobasiq, Stockholm. 8.3.2013

Jönsson, Bengt. Stångby Plantskola. Lund. 8.3.2013

Kärnestam, Elisabeth. Institutionen för växtskyddsbiologi, SLU, Alnarp. 6.3.2013

Ljungberg, Erik. Landskapsingenjör, Kyrkogårdsförvaltningen, Malmö. 20.2.2013

13 Bilaga 1

Hej!

Mitt namn är Anna Egerström och jag läser till trädgårdsingenjör på SLU, Alnarp. Nu inne på mitt tredje år skriver jag mitt kandidatarbete om en ny typ av skadeinsekt som börjat spridas i Sverige. Det är en sköldlus med det vetenskapliga namnet *Pulvinaria regalis* och med det antagna svenska namnet hästkastanjsköldlus.

Sköldlusen kan finnas på flera olika trädarter men kanske främst på lind, lönn, alm och hästkastanj. Vid angrepp kan den ses tydligt på trädets stam och nedre grenverk. Angreppen kan ses året runt. Jag har bifogat bilder på hur det kan se ut.

Här följer några frågor jag skulle bli mycket tacksam om ni kunde svara på:

1. Finns hästkastanjsköldlusen inom er stadsgräns/kommun?
2. Om ja på den första frågan, ungefär hur länge har den funnits?
3. Vilka trädarter har den angripit?
4. Har angreppen ökat, varit ungefär de samma eller har de minskat sedan de första angreppen?
5. Hur allvarliga upplever ni angreppen? Inget problem, måttligt problem eller stort problem?
6. Har ni hittills försökt att bekämpa några av angreppen?

Titta på bilderna och fundera gärna på frågorna så ringer jag upp er inom några dagar med förhoppning om att ni har lite tid till ett kortare samtal. Efter avslutat arbete skickar jag gärna resultatet av min undersökning till er.

Tack för hjälpen!

Med Vänliga Hälsningar

Anna Egerström

13.1 Bilder till Bilaga 1



